Beiträge zur Kenntniss der Laboulbenien.

Von Dr. J. Peyritsch.

(Mit 3 Tafeln.)

Unter den vielen auf Insekten vorkommenden Pilzformen sind die Laboulbenien bis auf die neueste Zeit von den Botanikern fast ganz unbeachtet geblieben. Empusen, Cordyceps-Arten, Isarien und andere auf Insekten parasitische Pilze fesselten schon lange die Aufmerksamkeit der Beobachter, wenn auch von den meisten dieser Pilze der vollständige Entwickelungscyklus noch nicht erforscht wurde; so stellen die vorzugsweise auf Dipteren vorkommenden Empusen die geschlechtslose, Knospensporen tragende Generation von Pilzformen dar, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Generationscyclus mit der einen Generationsform noch nicht abgeschlossen ist. Dasselbe gilt von allen Pilzen, bei denen bis jetzt nur Knospensporen erzeugende Formen beobachtet wurden. Viel genauer ist der Generationswechsel bei Cordyceps-Arten bekannt; es sind dies Pilze, welche, nachdem die Keimschläuche der Knospensporen durch die Haut der Insektenlarven eingedrungen sind, diese durch massige Entwickelung des Myceliums tödten, nach dem Tode der Thiere die Perithecien erzeugende Form entwickeln. Die Laboulbenien, welche den ganzen Entwickelungscyklus, so weit er bis jetzt wenigstens bekannt ist, auf dem lebenden Thiere durchmachen, sind Perithecien entwickelnde Pilze, und die Perithecien verdanken ihre Entstehung einem Geschlechtsacte, der auf der jugendlichen Pflanze stattfindet; Knospensporen erzeugende Formen scheinen bei diesen Pilzen nicht vorzukommen. Da die Laboulbenien im Habitus sich von bekannten Pilzformen auffallend unterscheiden und bei oberflächlicher Betrachtung integrirende Theile des

Thierkörpers darzustellen scheinen, so ist es nicht zu wundern, dass sie den Botanikern entgingen, aber auch die Entomologen, denen diese Gebilde, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, oft untergekommen sein mussten, verkannten die Natur derselben entweder ganz oder wussten sie wenigstens nicht zu deuten und übergingen sie, wenige Ausnahmen abgerechnet, mit Stillschweigen.

Der Entomologe Rouget war es, welcher zuerst auf eigenthümliche, bei dem Laufkäfer, *Brachinus crepitans*, beobachtete Gebilde aufmerksam machte, ohne jedoch die wahre Natur derselben zu erkennen [1]. Dieser Forscher, sowie Laboulbène, entdeckten dasselbe Gebilde auf verwandten Laufkäfern (*Brachinus explodens, Brachinus sclopeta*) und Guérin-Méneville sah eine ähnliche Form bei dem Wasserkäfer, *Gyretes sericeus*. Montagne und Robin erkannten in denselben eine noch unbeschriebene, den Pyrenomyceten angehörige Pilzgattung, die sie Laboulbène zu Ehren benannten [2]. Von mir wurde die auf der Stubenfliege vorkommende *Laboulbenia muscae*, die Karsten früher als *Stigmatomyces muscae* zu den Mucorineen stellte [3], ferner eine auf Nycteribien und eine andere auf einer *Nebria* vorkommende Art beschrieben [4].

Die die Stubenfliege befallende *Laboulbenia* wurde von Sorokin als *Laboulbenia Pitraeana* aufgeführt [5], auch hat Knoch diesen Fliegenpilz bereits gekannt [6].

Von der Vermuthung ausgehend, dass Laboulbenien auf Käfern allgemein verbreitet sind, und diese nur wegen der

---

[1] Rouget, Note sur une production parasite observée sur le *Brachinus crepitans* in Ann. soc. Entom. France. 1850 (Tom. VIII), p. 21—24, Pl. I, Fig. 1—7.

[2] Ch. Robin, Hist. nat. des végétaux parasites. Paris 1853, p. 622—639. Atl. Pl. IX, Fig. 1, 2 *a*, *b*, Fig. 3, Pl. X, Fig. 2.

[3] H. Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle. Wien 1869.

[4] J. Peyritsch, Über einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien, in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Nov.-Heft. 1871, Taf. I und II.

[5] Man vergl. Bot. Zeitg. 1872, p. 339.

[6] Assemblée des naturalistes de Russie qui a eu lieu à St. Pétersbourg, du 28 déc. 1867 au premier Janv. 1868. St. Pétersbourg. 1 Vol. (4^{0}), 908 pag. „*Laboulbenia Baeri* Knoch, ein neuer Pilz auf Fliegen."

Schwierigkeit des Auffindens, da sie sämmtlich mikroskopisch kleine Formen darstellen, unbeachtet blieben, oder desswegen nicht berücksichtigt wurden, weil man sie als den Käfern fremdartige Gebilde erkannte, unterzog ich mich der Aufgabe, das Vorkommen und die Entwickelung dieser Formen an Käfern zum Gegenstand meiner Studien zu machen, um deren Erforschung den Botanikern zu ermöglichen. Es mussten möglichst viele Arten von Käfern an den verschiedensten Standorten gesammelt und auf das Vorkommen von parasitischen Bildungen genau untersucht werden. Es hat sich in der That die Vermuthung bestätigt, indem ich an vielen Käferarten das Vorkommen von Laboulbenien constatiren konnte.

Bisher habe ich auf folgenden Käfern Laboulbenien angetroffen; es sind dies: *Bembidium littorale, B. varium, B. fasciolatum, B. punctulatum, B. decorum, B. lunatum, B. obsoletum, Clivina fossor, Patrobus excavatus, Harpalus distinguendus, Anchomenus albipes, A. marginatus, A. viduus, Chlaenius vestitus, Nebria brunnea, Deleaster dichrous, Laccophilus minutus, L. hyalinus* [1].

Die meisten eben erwähnten Käfer gehören zu den Carabiden und sind in der Wiener Umgebung häufig anzutreffen. Sie halten sich zumeist in der Nähe fliessender Gewässer auf, wo man sie oft in grosser Zahl unter Steinen findet. Auf solchen Standorten habe ich stets mit Laboulbenien behaftete Käfer angetroffen. Viel seltener scheinen sie an solchen Käfern vorzukommen, die in der Nähe stehender Gewässer sich aufhalten, während Laufkäfer, die entfernt vom Wasser auf dem Lande leben, wie es scheint, von Laboulbenien verschont bleiben. Ausser auf Laufkäfern fand ich letztere nur einmal auf einem zur Familie der Staphylinen gehörenden Käfer (*Deleaster dichrous*), ausserdem habe ich zwei Arten auf Wasserkäfern (*Laccophilus minutus* und *L. hyalinus*) angetroffen. Das Vorkommen

---

[1] Die Bestimmung der Käfer verdanke ich der Güte des rühmlichst bekannten Coleopterologen Herrn Miller in Wien. Die zwei letztgenannten Käfer befanden sich in einer 13 Arten umfassenden Collection von Wasserkäfern, die mir Herr Dr. E. v. Marenzeller freundlichst zur Verfügung stellte.

von Laboulbenien auf diesen Käferarten ist darum bemerkenswerth, weil letztere nach den Beobachtungen der Coleopterologen häufig untergetaucht auf dem Boden stehender Gewässer sich herumtummeln; es führen demnach die auf ihnen vorkommenden Pilze, indem sie entsprechend der Lebensweise der Käfer das Medium wechseln, ein amphibiotisches Leben. Ich habe schon im Eingange erwähnt, dass Guérin-Méneville eine *Laboulbenia*-Art ebenfalls auf einem Wasserkäfer (*Gyretes sericeus*) aufgefunden hatte. Die Mehrzahl der früher genannten Käferarten gehört zu den kleinen Formen, indem die Körperlänge 6—8 Mm. im Durchschnitt misst; sie zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer aus, indem sie selbst überwintern können. Den Pilz fand ich am häufigsten auf den Flügeldecken und zwar öfter in der Nähe des Randes als in der Mitte und auf beiden Flügeldecken nicht immer gleich vertheilt. In letzterer Hinsicht beobachtete ich ein merkwürdiges Verhalten bei zwei auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Laboulbenien, indem ich sie stets auf dem freien Rande der linken Flügeldecke antraf, und es waren die Individuen beider Arten so vertheilt, dass die der einen Art am Rande angedrückt, die der anderen etwas einwärts, innerhalb des Bereiches, wo die Haare sich vorfanden, der Flügeldecke aufsassen. Es scheint dies mit nicht näher bekannten biologischen Eigenthümlichkeiten der Laccophili in Zusammenhang zu stehen. Ausser auf den Flügeldecken fand ich den Pilz bei einigen Käferarten an den Extremitäten, den Mundwerkzeugen und den Fühlern. Von den Extremitäten werden sowohl Trochanter, Femur als Tibia- und Tarsusglieder vom Pilz befallen. Sitzt der Pilz dem Trochanter oder Femur auf, so steht er meist senkrecht von demselben ab, an der Tibia und den Tarsusgliedern, sowie der Elytre, erscheint er mehr minder angedrückt und ist in Bezug auf Lage und Richtung zum Körpertheil des Insektes so orientirt, dass die Basis des Pilzes gegen die Basis der Extremität gerichtet ist. Mag nun der Pilz auf dem einen oder anderen Körpertheile sich vorfinden, so stimmt die Lage und Richtung des Pilzes mit der Lage und Richtung der Haargebilde, mit welchen jener versehen ist, überein, und in dieser Hinsicht bietet der Pilz kaum ein Hinderniss bei den Bewegungen der Thiere.

Sehr häufig traf ich an einigen Käfern, namentlich den Bembidien, wenigzellige Entwickelungsstadien des Pilzes an, die freilich leicht übersehen werden können; um so seltener fand ich im Allgemeinen den Pilz, je mehr er sich dem ausgewachsenen Zustande näherte. Dies mag die Ursache sein, warum diese Pilze selbst von wissenschaftlichen Entomologen nicht beachtet wurden, indem nur die grösseren Arten von Laboulbenien bis jetzt bekannt geworden sind. Bei der Stubenfliege und den Nycteribien stehen die Laboulbenien in dichten Gruppen oder Büscheln, bei der Stubenfliege stehen sie so dicht, dass sie einen pelzartigen Überzug über einzelne Körpertheile bilden; solche Gruppen kommen bei Käfern nie oder höchst ausnahmsweise vor, zumeist erscheinen sie paarweise oder auch ganz vereinzelt, die Individuen jedes Paares sind stets von gleicher Entwickelung. Von keinem Einfluss ist das Geschlecht der Käferart auf die Vertheilung des Pilzes an den verschiedenen Körpertheilen, während bei männlichen und weiblichen Fliegen in der Regel verschiedene Körpertheile vom Pilz befallen werden.

Das Studium der Entwicklungsgeschichte der Käfer bewohnenden Laboulbenien ist mit grösseren Schwierigkeiten als bei *Laboulbenia muscae* verbunden, ausreichendes Material der ersteren ist wegen des selteneren Vorkommens der Pilze viel schwieriger herbeizuschaffen, dann bietet auch bei vielen die dunkel pigmentirte, schwärzlich werdende, spröde Wandung des Peritheciums ein grosses Hinderniss bei der Erforschung der Vorgänge, die innerhalb der Peritheciumwandung stattfinden.

Die Laboulbenien führen ohne Zweifel eine parasitische Lebensweise; dieselbe kann erschlossen werden aus dem alleinigen Vorkommen dieser Gebilde auf Insekten und dem vollständigen Sistiren ihrer Entwickelung, wenn das Insekt abstirbt. Es ist aber auch der anatomische Nachweis zu liefern, dass diese Pilze Parasiten seien und nicht etwa zufällig dem Thiere anhaften. In einer früher von mir publicirten Abhandlung habe ich angegeben, dass die Sporen der *Laboulbenia muscae* an einem spitzen Ende einen Fortsatz treiben, der in das Chitin eindringt und mit einer knopfartigen Erweiterung endigt. Letztere wäre also

physiologisch als Haustorium aufzufassen [1]. Es wäre auch möglich, dass die keimenden Sporen in den Porencanälchen, die den Chitinpanzer allenthalben reichlich durchsetzen, sich festsetzen. Die in der Taf. I, Fig. 11, der citirten Abhandlung gezeichneten schwarzen Linien sind wohl ohne Zweifel solche Porencanälchen. Der Pilz kommt bei der Stubenfliege auch auf den Flügeln vor. Würde er daselbst ein weit verzweigtes Mycelium innerhalb der Chitinschichten entwickeln, so müsste man dasselbe, da die Flügel durchscheinend sind, durchschimmern sehen; eine reichliche Entwickelung des Myceliums innerhalb des Thierkörpers, wenigstens was dessen musculöse und weicheren Theile betrifft, ist schon aus dem Grunde nicht wahrscheinlich, weil die Fliegen vom Pilz scheinbar ganz unbelästigt, wenn auch ihr Rücken und die Extremitäten ganz pelzig erscheinen, herumfliegen und ihrem Fortpflanzungsgeschäfte obliegen. So oft ich auch keimende Sporen und jugendliche Entwicklungszustände von Laboulbenien an Käfern gesehen habe, so blieb mir doch die Art und Weise ihrer Anheftung und ihr Verhalten innerhalb des Chitins, sei es nun der hornigen Flügeldecken oder der Extremitäten vollkommen im Unklaren. Da der Zufall, gute Schnitte durch die Flügeldecken zu erhalten, an denen der innerhalb derselben befindliche Theil der Pilze gesehen werden könnte, wohl selten glücken wird, so wären wohl andere Methoden aufzufinden, um in diesem Punkte in's Klare zu kommen. Behandelt man Chitin mit Alkohol, Äther, concentrirter Kalilösung, so gelingt es bei einigen Käfern (*Laccophilus hyalinus* und *L. minutus*), das Chitin völlig farblos darzustellen [2]. An den Flügeldecken dieser Käfer fand ich feine Porencanälchen, die das Chitin am Rande durchsetzen und die spitz zulaufende schwarz gefärbte Basis des Pilzes stand mit dem Porencanälchen in Verbindung. Mehr habe ich nicht gesehen. Am tiefsten schien mir *Laboulbenia Nycteribiae* in den Thierkörper einzudringen.

Sobald die Spore, die durch eine Scheidewand in zwei Zellen getheilt ist, sich am Chitin festgesetzt hatte, ist bald darauf

---

[1] Morphologisch sind die Haustorien seitliche Bildungen.

[2] Die Flügel liess ich mehrere Tage in concentrischer Kalilösung (1 Theil KO auf 2 Theile Wasser) liegen, bis die Entfärbung eintrat.

die Basis derselben schon dunkel pigmentirt; es ist mir wenigstens nie ein solcher Entwicklungszustand vorgekommen, an welchem die oberhalb der Insertionsstelle befindliche Partie des Pilzes nicht schon sehr dunkel gefärbt gewesen wäre. Der Zelltheilungsprocess in jeder der beiden Sporenzellen führt zur Bildung morphologisch und physiologisch ganz differenter Gebilde, indem im Allgemeinen die Descendenz der der Insertionsstelle zunächst gelegenen Zelle zum Stiel und Perithecium, die Descendenz der zweiten Zelle zu einem bei den verschiedenen Arten verschieden geformten, bald einfachen, bald mannigfach verästelten gestreckten, sichelförmig oder selbst schneckenförmig gekrümmten Körperchen auswächst.

Die ersten Zelltheilungen finden statt durch horizontale oder geneigte, auf der Längsaxe des ganzen Gebildes meist senkrecht stehende Wände, wodurch die Stielzellen des Peritheciums und das von mir früher als Antheridium bezeichnete Organ angelegt werden. Wächst das Antheridium zu einem sichelförmig oder schneckenförmig gekrümmten Körper aus, so sind die in demselben primär auftretenden Wände schief gestellt. Hierauf wird bei jenen Arten, die mit einem zweizelligen Peritheciumstiel versehen sind, in der Mutterzelle der Stielzellen (oder bei einigen vielleicht in der Mutterzelle der oberen Stielzelle) eine schiefe Wand gebildet. Der kleinere abgeschnittene Raum wird zum Basalstück des Antheridiums, während aus dem grösseren der obere Theil des Peritheciumstiels und die Anlage des Peritheciums selbst hervorgeht. Dies habe ich bei *Laboulbenia muscae* beobachtet, und dürfte mit geringen Modificationen bei der Mehrzahl der Käfer bewohnenden Laboulbenien gelten. Die ersten in der Peritheciumanlage stattfindenden Zelltheilungen haben die Bildung einer mehrgliedrigen einfachen Zellreihe zur Folge, bald aber verwandelt sich der untere Theil in einen mehrzelligen Gewebekörper, der mit einem einfachen zelligen Faden endet. Je nach den verschieden weit vorgerückten Entwicklungsstadien besteht die ganze Peritheciumanlage aus einer grösseren oder geringeren Zahl über einander gelagerter Stockwerke; im Querschnitte erscheint sie nicht vollkommen rund, letztere gleicht mehr einem Oval. Bei dem Taf. I, Fig. 6—9, dargestellten Entwicklungsstadium des Peritheciums sieht man

also eine mit einem feinen Faden endigende Zellreihe (*tr*), welcher sich (bei *a*) zwei Zellchen anschmiegen, die sich gewissermassen zwischen die äussere dicke Membranschichte und den Leib der inneren Zelle hineinschieben. Diese Zellen haben mit den übrigen am Pilze vorkommenden Zweigen oder Ästen den Ursprung gemein, dass sie als Ausstülpungen der nächst unteren Zellen entstehen, ohne jedoch zu freien Fäden auszuwachsen. Auch das Basalstück des Antheridiums wird bei mehreren Arten zu einem breiten mehrzelligen Körper, aus dem zahlreiche gegliederte Fäden hervorsprossen. Diese wurden von Montagne und Robin als Paraphysen beschrieben.

Wie bei *Laboulbenia muscae* entsteht somit auch bei den übrigen Laboulbenien die Peritheciumanlage seitlich, während der entwicklungsgeschichtlich terminale Theil des jugendlichen Pilzes früher sein Wachsthum sistirt und später als Anhangsorgan, als seitlicher Zweig oder Zweigsystem neben dem Perithecium zu stehen kommt. Bei der Schilderung des Entwicklungsganges der *Laboulbenia muscae* habe ich dem Zweifel Raum gegeben, ob am Zweige Zellchen abgeschnürt werden, wie dies Karsten behauptet [1]. Der Zeitpunkt der Abschnürung wäre gegeben, wenn man von der Annahme ausgeht, dass diese Zellchen eine befruchtende Wirkung auf den an der Spitze der Peritheciumanlage hervorwachsenden Theil, der bei einigen Laboulbenien eine frappante Ähnlichkeit mit der Trichogyne der Florideen bietet, ausüben. Lassen wir es vorläufig unentschieden, ob Zellchen in ähnlicher Weise wie bei den Florideen mit der Trichogyne copuliren, oder vielleicht gar nicht vorhanden sind, so zwingen doch die morphologischen Vorgänge der Entwicklung zur Annahme einer geschlechtlichen Differenz bei zwei Organen, nämlich dem seitlichen Zweige mit seinen Spitzen und der Peritheciumanlage. Es sind dies das Hervorwachsen des trichogynartigen Körpers an der Spitze der Peritheciumanlage zu einer Zeit, als der seitliche Zweig ausgewachsen ist, und bald darauf wieder das Verschwinden der Trichogyne, wobei noch der zarte Bau der letzteren und der spitzigen oder fädlichen Fortsätze am Zweig oder Zweigsystem in Betracht

[1] Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle, p. 78, Fig. IX, 11, 12.

kommt, während der übrige Theil des Pilzes bereits von derber pigmentirter Membran umkleidet ist. Dies alles deutet an, dass beide Organe in Beziehung zu einander stehen, wie wir dies in analoger Weise bei solchen Ascomyceten finden, deren Entwicklungsgeschichte und Fortpflanzungsverhältnisse genauer erforscht sind. Eine weitere Übereinstimmung mit Ascomyceten findet dadurch statt, dass im Peritheciam von *Laboulbenia muscae*, wie dies, ausser mir, auch Sorokin angibt, Asci gebildet werden[1], die, wie ich glaube, als Ausstülpungen einer im Bauchtheil des Peritheciums befindlichen axilen Zelle entstehen. Bei den auf die Entwicklung des Peritheciums genauer untersuchten Ascomyceten hat sich herausgestellt, dass dem Hervortreiben der Schläuche ein Sexualact vorhergeht, indem sich die männliche Zelle, das Pollinodium an das weibliche Organ, Ascogon oder Scolecit anlegt, und dass letzteres Hervorstülpungen treibt, welche die sporenerzeugenden Schläuche, Asci entwickeln[2]. Ich glaube, dass die Erscheinungen bei den Laboulbenien ebenso zwingend wie bei den übrigen Ascomyceten für die Annahme eines Sexualactes sprechen, nur ist bei den ersteren das Perithecium einfach gebaut, während das männliche Organ einen grösseren Grad der Selbstständigkeit behauptet, als wir dies bei den auf die Entwicklung untersuchten Ascomyceten im Allgemeinen antreffen.

Der von Karsten angestellte Vergleich des Befruchtungsactes bei *Laboulbenia muscae* (*Stigmatomyces* Karst.) mit jenem von Floriden wäre vollkommen correct, wenn man in der That das trichogynartige Organ mit Zellchen besetzt finden würde, deren Provenienz auf das gekrümmte Organ zurückgeführt werden könnte. Solche Zustände, wie sie Karsten abgebildet hat, konnte ich niemals auffinden, so oft ich auch jugendliche Zustände der *Laboulbenia muscae*, bei denen die Trichogyne entwickelt war, betrachtete. Würden Zellchen an der Spitze des Zweiges abgeschnürt werden, so könnten sie nicht schnell in der

---

[1] Man vergl. das Referat von Janczewsky. Bot. Zeitg. 1872, p. 339.

[2] Woronin und De Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Dritte Reihe. De Bary, Eurotium, Erysiphe. — Janczewsky in Bot. Zeitg. Nr. 18.

Substanz der Trichogyne verschwinden, ohne mit ihr in dem Sinne zu copuliren, dass der Inhalt der Zellchen endosmotisch aufgenommen wird und nur eine inhaltsleere Zelle zurückbleibt. Ich glaube, dass der Figur, welche Karsten abgebildet, ein Präparat, das sich bereits in Zersetzung befand, als Grundlage diente, wie ich auch an einigen meiner Präparate die äussere Oberfläche der in Glycerin eingeschlossenen Laboulbenien mit zahlreichen Fettkörpern besetzt fand, die offenbar in Folge der Zersetzung des Pilzes oder der mit eingeschlossenen Theile des Thierkörpers sich ausschieden. Die Form des trichogynartigen Körpers der Käfer bewohnenden Laboulbenien bietet einige Differenzen von der der *Laboulbenia muscae.* Bei letzterer hat der an der Spitze der Peritheciumanlage vortretende Körper eine rundliche oder längliche Form, er ist nicht durch Querwände abgetheilt; bei ersteren ist er in einen langen zelligen Faden ausgezogen. An dem männlichen Organ ist weder um diese Zeit noch später etwas zu beobachten, das auf eine Abschnürung von Zellen hinweist, oder diese vermuthen lässt. Es kann nur der Fall angenommen werden, dass die Spitzen des gekrümmten Zweiges als Pollinodien bei *Laboulbenia muscae* fungiren, und dass durch den Contact des Pollinodium mit der Trichogyne die Befruchtung zu Stande kommt. Die Möglichkeit der Berührung ist bei dem einzelnen Individuum gegeben durch die nahe gerückte Stellung des Pollinodien tragenden Zweiges an das hervorsprossende trichogynartige Organ, ausserdem aber durch die dichte zusammengedrängte Stellung verschiedener Individuen bei *Laboulbenia muscae* und *L. Nycteribiae*, das häufig paarweise Vorkommen bei den Käfer bewohnenden Laboulbenien. Bei zwei noch unbeschriebenen auf Käfern vorkommenden Laboulbenien bemerkte ich, dass vom Basaltheile des Antheridiums (Paraphysenbündel) zarte Ästchen hervorsprossten, die in Contact mit der Trichogyne standen [1]. Der Zweig oder das Zweigsystem, so weit seine Zellen mit derben Wandungen versehen sind, kann nur als Pollinodienträger betrachtet werden. Die Form und die Zahl der am Pollinodienträger hervorsprossenden Pollinodien

[1] Man vergl. Taf. I, Fig. 9, Taf. II, Fig. 21 u. 22.

variiren bei den verschiedenen Arten, scheinen bei einer und derselben aber ganz constant zu sein. Bei *Laboulbenia muscae* stehen die Pollinodien an den Spitzen des gekrümmten Zweiges, bei *Laboulbenia Nycteribiae* an den Spitzen des gestreckten, sie sind äusserst zart und ein wenig ausgezogen; bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art findet man das Pollinod an dem Gipfel des Zweiges als äusserst zartes längliches Fädchen [1]. Die Stelle, wo dieses hervorsprosst, ist schon in den frühesten Entwicklungsstadien als eine knötchenartige Hervorragung an der Spitze angedeutet. Bei den auf Laufkäfern vorkommenden Laboulbenien unterscheiden sich die Pollinodien von den übrigen fadenartigen Zweigen nur durch ihre Zartheit. Ist der Pilz vollkommen ausgewachsen, so ist von den Pollinodien nicht viel mehr zu sehen, offenbar gehen sie durch Desorganisation zu Grunde oder werden abgestossen. Auch die Trichogyne wird nach der Befruchtung abgeworfen; solche Fälle, wo sie sich oder wenigstens ein Theil von ihr bis zur vollständigen Ausbildung des Peritheciums erhalten hat, gehören zu den Seltenheiten. An einem *Bembidium* fand ich einmal zwei Laboulbenien, die an der Spitze des ausgewachsenen Peritheciums mit einem abnormen Fortsatz versehen waren; diesen Fortsatz deute ich als das Basalstück der Trichogyne, dessen Wandung derb geworden war. (Taf. II, Fig. 11.)

Nach geschehener Befruchtung der Trichogyne wird also letztere, seltene abnorme Ausnahmsfälle abgerechnet, abgeworfen, die Peritheciumanlage verlängert sich an der Spitze, die Rindenzellschicht erreicht die Länge der axilen Zellreihe, die Zellen strecken sich, das Perithecium erlangt endlich seine definitive Form, während am männlichen Befruchtungsapparat nach der Befruchtung kein Wachsthum im Wesentlichen mehr stattfindet, es kommt höchstens vor, dass die Paraphysen sich ein wenig verlängern und ihre Membran verdicken.

Von den Vorgängen innerhalb der Wandung des Peritheciums ist nichts Deutliches zu sehen. Bei *Labulbenia muscae* habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass eine der Zellen, welche der im Bauchtheile des Peritheciums befindlichen axilen

[1] Man vergl. die Erklärung der Fig. 36.

Zellreihe angehört, Ausstülpungen bildet, und dass in jener erst die Sporen gebildet werden. Ich habe auch ein Büschel von spindelförmigen, scharf begrenzten Körpern abgebildet, die theils schon Sporen enthielten, zum Theil aber noch keine Zerklüftung zeigten. Bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art, deren Wandung den Inhalt durchschimmern lässt, fand ich das Perithecium mit Sporen erfüllt, nur der untere Theil des Bauchtheiles zeigte erst die beginnende Zerklüftung. Die Sporen lagen dicht gedrängt an einander und waren in Lage und Richtung so orientirt, dass sie in etwas schiefer Richtung, also nicht ganz parallel mit der Längsaxe des Peritheciums, mit einem Ende gegen die Schmalseite, wo der schneckenförmig gewundene Ast inserirt ist, gewendet, nach aufwärts gerichtet waren. Beim Zerdrücken des Peritheciums gelang es mir, einen langen Schlauch, der wenigstens 12 Sporen enthielt, zu isoliren, doch fehlte demselben eine äussere doppelt contourirte Begrenzung. Die ganze Masse desselben war in Sporen umgewandelt. Ähnlich verhält es sich ohne Zweifel auch bei *Laboulbenia Nycteribiae.* Bei den auf Laufkäfern vorkommenden Laboulbenien lagen die Sporen in paralleler Richtung mit der Längsaxe des Peritheciums und sind ohne Zweifel auch in Schläuchen eingeschlossen. Was nun die Zahl der in den Schläuchen eingeschlossenen Sporen betrifft, so scheint diese bei einer und derselben Art innerhalb gewisser Grenzen zu variiren, indem auch viele der Ausstülpungen oder Schläuche klein bleiben und wahrscheinlich doch Sporen erzeugen.

Bei allen Arten öffnet sich das Perithecium an der Spitze mit einer Pore, indem eine Zelle am Scheitel aufreisst und den Inhalt des Peritheciums, Sporen und Schleim ruckweise austreten lässt. Der Porus wird bei einigen Arten von einem zweilappigen Wulst umgeben, oder der Wulst ist mehrlappig, bei einer Art ist der Mundbesatz mehr krönchenförmig, bei einigen verlängern sich die die Spitze des Peritheciums einnehmenden Zellen, ohne eine conische Spitze oder Warze zu bilden, und bei einer auf *Laccophilus minutus* vorkommenden Art fand ich den Porus seitlich gelegen, indem von den obersten Zellen eine sich in eine conische Spitze verlängerte und über den Porus hinausragte.

Die Sporen erscheinen bei allen Laboulbenien spindelförmig und werden von einem breiten weissen Hautsaum (Exospor) umgeben, meist sind sie geradlinig oder schwach gekrümmt. Der Inhalt wird durch eine Scheidewand in zwei gleiche oder nur wenig ungleiche Fächer abgetheilt. Im Verhältniss zum ganzen Pilzkörper erreichen sie eine beträchtliche Länge.

Hat das Perithecium seine Sporen entleert, so bleibt von demselben ein Gerüste von Membranen übrig, bei dem die Grenzcontour der die Wandung des Peritheciums bildenden Zellen nicht selten deutlicher hervortritt, als wenn letzteres noch mit Sporen erfüllt ist, welche aber, wenn man die Entwicklungsgeschichte nicht kennen würde, in Zweifel lassen, ob das stehen gebliebene Gerüste nicht etwa nur die äussere Membran einer grösseren Zelle darstellt. In der That scheint es, als würde der Inhalt aller Zellen des Bauchtheiles des Peritheciums, der nicht in der Sporenbildung aufgeht, sowie deren Scheidewände in Schleim verwandelt werden, und selbst die Zellen des Mundbesatzes des Peritheciums, deren Herkunft nicht zweifelhaft ist, verlieren bei der Reife von ihrem körnigen Inhalt und scheinen eine ziemlich homogene Masse zu bilden.

Sind somit die Sporen ausgetreten, so ist in dem Perithecium ein grosses Cavum enthalten, und es frägt sich, welcher Natur ist die Wand dieses Cavums. Bei der Fig. 30 abgebildeten *Laboulbenia*-Art scheint es mir, dass auch an der Spitze des vollständig entleerten Peritheciums sich zwei Zellen befinden, ihnen gegenüber nehmen drei Zellen den Grund ein, auf einer Seite der Wandung sieht man den ursprünglich aus Zellen aufgebauten, an der Spitze gekrümmten Zweig, dessen Vielzelligkeit in diesem Zustande wegen der schwarzen Färbung auch nicht recht zu erkennen ist; den übrigen Theil der Seitenwandung halte ich nicht für zellig, ich glaube vielmehr, dass er die derbe Aussenwandung von Zellen darstellt, deren übriger Theil in Schleim verwandelt wurde. Bei *Laboulbenia muscae* dürfte die conische Spitze des Peritheciums Zellennatur besitzen, das heisst aus den Rindenzellen der Spitze hervorgegangen sein; wahrscheinlich gilt dies auch für die Wandung des cylindrischen Halstheiles, vom Bauchtheil bleibt wahrscheinlich nur die derbe, elastische, faserige Haut zurück; letztere wäre

demnach nur als Aussenhaut der Rindenzellen zu betrachten. Vielleicht gilt dies auch für die auf Käfern vorkommenden Laboulbenien. Es wäre aber auch möglich, dass in dieser Hinsicht einige Differenzen bei den verschiedenen Arten obwalten.

Die Membran des Bauchtheiles des Peritheciums ist bei einigen Arten elastisch, durchscheinend, so dass die Schläuche nebst den in ihnen enthaltenen Sporen durchschimmern, sehr widerstandsfähig gegen Reagenzien, bei anderen wieder mehr spröde und ziemlich undurchsichtig[1]. Bei *Laboulbenia muscae* erkennt man in der Flächenansicht schief verlaufende Faserzüge oder Linien. Solche Streifensysteme habe ich bei anderen Laboulbenien nicht aufgefunden.

Ist der Pilz ausgewachsen, so besteht der Peritheciumstiel aus grossen, weiten, mit dicken Membranen versehenen Zellen, wie dies auch Montagne und Robin höchst treffend hervorgehoben haben. Bei jenen Arten, die Luftpilze sind, so in exquisiter Weise bei *Laboulbenia muscae*, ist die Membran der Stielzellen, wenn sie auch monatelang ausgetrocknet ist, sehr quellungsfähig, verdünnte Kalilösung, Ammoniak, verdünnte Mineralsäuren, selbst Wasser allein bewirken ein sehr starkes Quellen derselben, concentrirte Kalilösung ein vollständiges Verschleimen von Membranschichten. Bei den amphibiotischen Laboulbenien ist die Membran weniger quellungsfähig.

Die Laboulbenien weichen während des ganzen Verlaufes ihrer Entwicklung in ihrem äusseren Ansehen so bedeutend von

---

[1] Durch tagelanges Liegenlassen dieser Pilze in concentrirter Kalilösung (1 Th. KO auf 2 Th. HO) wird die Form des Peritheciums nicht geändert, nur werden die Pilze mehr minder entfärbt; so wird *Laboulbenia muscae* beispielsweise völlig hyalin; die Fig. 27 dargestellte *Laboulbenia* behält bei ebenso langem Verweilen in der erwähnten Lösung noch einen lichten braunen Farbenton, die Basis dieses Pilzes sowie des Fig. 30 dargestellten, bleibt aber vollständig schwarz; bei letzterem Pilz sieht man durch das Chitin ein äusserst feines Porenkanälchen, das sich mit der zugespitzten Basis in Verbindung setzt, durchschimmern; bei *L. muscae* sieht man, wenn sie vollständig entfärbt ist, an der Stelle, welche der dunkel rothbraun gefärbten Ansatzstelle entspricht, eine knopfartige Erweiterung, die in ein feines Canälchen übergeht.

den übrigen Pilzen ab, dass selbst die jüngsten Entwicklungsstadien derselben mit Sicherheit von anderen Pilzen unterschieden werden können.

Es ergibt sich aus dem Vorhergehenden, dass einige zur Trennung von Arten verwerthbare Merkmale schon in wenig vorgerückten Entwicklungsstadien der Pilze auftreten, wenn man nur die Form, Grösse und sonstige Beschaffenheit des Pollinodienträgers und seiner Adnexe in Betracht zieht. Entwicklungsgeschichtlich entsteht der Pollinodienträger bei allen Laboulbenien endständig, indem sich der terminale Theil der jugendlichen Pflanze selbst zum Pollinodienträger ausbildet, das Perithecium ist eine seitliche Bildung. Solche unterscheidende Merkmale, die durch eine charakteristische Form des Pollinodienträgers und seiner Adnexe, die ich im weiteren Verlaufe in Übereinstimmung mit Montagne und Robin als Paraphysen bezeichnen werde, gegeben sind, werden demnach schon in einem Entwicklungsstadium ausgesprochen sein, lange vorher als das Individuum vollständig ausgewachsen ist. Bei der weiteren Entwicklung wird der Pollinodienträger und sein Anhang auf die Seite geschoben, er erscheint dann als Anhängsel am Stiel oder an der Basis des Peritheciums. Am ausgewachsenen Individuum lassen sich dann als unterscheidende Merkmale verwerthen die Art und Weise der Insertion des Pollinodienträgers oder Paraphysen, seine relative Länge zum Perithecium, die relative Länge der Zellen des Peritheciumträgers, die Form des Peritheciums, der Mundbesatz desselben, Farbe und Grösse desselben und dergleichen mehr.

Einen höchst wichtigen Unterschied, der schon im jugendlichen Entwicklungsstadium des Pilzes deutlich hervortritt, bieten demnach die Form des männlichen Apparates, die etwaige Verästelung desselben, die Structur des Basalstückes; am ausgewachsenen Individuum kommen hierzu die relative Länge desselben zum Perithecium, Farbe der Paraphysen. Bei *Laboulbenia muscae* ist der männliche Apparat sichelförmig gebogen, von deutlich zelliger Structur und mit Spitzen versehen; bei *Laboulbenia Nycteribiae* ist derselbe geradlinig, deutlich zellig, ebenfalls mit Spitzen versehen; bei einer auf *Laccophilus*-Arten vorkommenden Laboulbenie ist er ebenfalls geradlinig einfach oder an der

Spitze getheilt, deutlich zellig, ohne Spitzen, nur am Gipfel mit einem vergänglichen zarten Fädchen (Pollinod) versehen, und bei einer zweiten ebenfalls auf *Laccophilus* vorkommenden Art ist er einfach, an der Spitze fast schneckenförmig gekrümmt, ohne deutliche Hervorragungen oder Spitzen, die zellige Structur nur in den jüngsten Stadien erkennbar. Bei den übrigen Laboulbenien sprossen wenige oder äusserst zahlreiche Paraphysenfäden vom Basalstücke des männlichen Apparates. Bei diesem lassen sich wieder zwei Haupttypen unterscheiden, nämlich ob sämmtliche Paraphysenfäden gleich stark entwickelt sind, oder ob ein kräftiger Stamm hervortritt. In Hinsicht auf das Basalstück sind zwei Typen, die jedoch durch verbindende Mittelglieder zusammenhängen, zu unterscheiden; bei *Laboulbenia Nycteribiae* ist dasselbe einzellig und mit seinen Seitenwandungen vollkommen frei, bei den auf Laufkäfern vorkommenden Arten ist es ein vielzelliger Körper, der mit dem Perithecium zusammenhängt.

Wichtige Unterschiede begründen die Form und Mündung des Peritheciums. Durch die Form des Peritheciums unterscheiden sich die zwei auf Dipteren beobachteten Laboulbenien von denen, die auf Käfern vorkommen. Bei den ersten (*L. muscae*, *L. Nycteribiae*) sind wenigstens zwei Abschnitte, der Bauch- und Halstheil des Peritheciums, scharf gesondert, der Halstheil länger gestreckt, cylindrisch; das Perithecium der Käfer bewohnenden Laboulbenien ist eiförmig oder länglich, ohne markirten Halstheil. Wichtiger als diese Unterschiede sind die Form der Spitze und der Mündung des Peritheciums. Während bei *Labulbenia muscae* und sämmtlichen mir auf Laufkäfern bekannten Laboulbenien die Mundöffnung in der Mitte der conischen warzenförmigen Spitze des Peritheciums sich befindet, wachsen bei *Laboulbenia Nycteribiae* und den auf *Laccophilus*-Arten vorkommenden Laboulbenien die die Spitze des Peritheciums einnehmenden Zellen mehr minder papillenförmig aus. Dieser Unterschied scheint den Werth eines generischen Merkmals zu beanspruchen. Robin und Montagne haben im Gattungscharakter von *Laboulbenia* das eine Merkmal aufgenommen, dass der Porus des Peritheciums an einer zugespitzten Mamille sich befinde.

Beim Peritheciumträger lassen sich als specifische Unterschiede verwerthen die Länge desselben im Vergleich zu der des Peritheciums und die relative Länge seiner eigenen Zellen; bei einer Art, der *Laboulbenia Nycteribiae*, tritt noch als weiteres höchst wichtiges Merkmal die Insertion des männlichen Apparates zwischen der ersten und zweiten Trägerzelle hinzu. Wenn man jenen Theil des Pilzes, welcher sich von der Insertion desselben am Thierkörper bis zu der Gruppe kurzer, weiter, isodiametrischer Zellen, die die Basis des Peritheciums bilden, erstreckt, als Stiel bezeichnet, so ist derselbe bei allen Arten mit Ausnahme von *L. Nycteribiae* zweizellig. Die beiden Stielzellen sind nun bei *L. muscae* und der Mehrzahl der Käfer bewohnenden Laboulbenien von ungefähr gleicher Länge, bei *L. Nycteribiae* ist die untere und mittlere Stielzelle kurz, bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art gleicht hingegen die obere einer dicken Platte. Und während der Peritheciumstiel bei sämmtlichen Arten mit zwei einzigen Ausnahmen in der Länge mit dem Perithecium übereinstimmt oder nur geringe Abweichungen zeigt, ist er bei diesen um mehr als das Doppelte kürzer als das Perithecium.

Die Färbung bietet bei den Laboulbenien ebenfalls specifische Merkmale von nicht ganz untergeordneter Bedeutung; im ausgewachsenen Zustande sind sie rothbraun, gelblichbraun, schwärzlichbraun oder schwärzlichgrau; so ist *Laboulbenia muscae* mit Ausnahme des Peritheciumstiels röthlichbraun, *Laboulbenia Nycteribiae* zeigt sich von gelblicher Färbung, eine auf *Laccophilus* vorkommende Art ist ebenfalls gelblich, dabei aber ihr Ast von intensiv schwarzer Färbung, die Mehrzahl der Laboulbenien sind aber schwärzlichbraun oder schwärzlichgrau. Am dunkelsten ist bei allen Arten das unterste Ende des Peritheciumträgers über der Anheftung am Thierkörper, von ziemlich dunkler Färbung zeigt sich die Basis des Peritheciums und die mit derselben verwachsene Portion des Paraphysenträgers, ebenfalls sehr dunkel und bisweilen selbst schwarz gefärbt ist eine Stelle unter der conischen Warze des Peritheciums, das Perithecium selbst ist etwas lichter als die erwähnten Theile, noch weniger pigmentirt erscheint der Stiel und die Paraphysen sind oft ganz ungefärbt. Die Färbung hat ihren Sitz in den

äussersten Membranschichten. Durch Kalilösung gelingt es, letztere aufzulösen, die Pilze werden hyalin oder erhalten einen sehr lichten Farbenton. Die hornigen Flügeldecken einiger Käfer zeigen dunkle Pigmentflecken und lichte Stellen, der Pilz erscheint unverändert in der Färbung, er mag auf den dunklen pigmentirten oder lichten Stellen aufsitzen. Auf metallisch grünen Flügeldecken fand ich niemals Laboulbenien, wohl aber am lichten farblosen Rande, von dem bei einigen Käferarten das grüne Feld umsäumt wird. Die Pigmentirung zeigt sich schon in wenigzelligen Entwicklungsstadien, ausser an der Basis zeigt sie sich zuerst am terminalen Theile. Ein merkwürdiges Aussehen bietet der Fig. 30 abgebildete Pilz, der schon frühzeitig mit einem schwarzen, schneckenförmig gebogenen Anhang versehen ist.

So werthvolle Merkmale die relativen Maasse der einzelnen Theile des Pilzes bieten, so wenig können die absoluten zur systematischen Unterscheidung verwerthet werden. Es variirt nämlich die Grösse der einzelnen Individuen ausserordentlich, man trifft bisweilen bei einer Art einige Exemplare an, die noch einmal so gross sind, als andere ausgewachsene derselben Art. Die grösste Art, die ich überhaupt kenne, ist *Laboulbenia Nebriae*, mit ihrem peitschenförmigen Anhange erreicht sie ungefähr 1 Mm. Länge; ihr zunächst kommt *Laboulbenia Nycteribia*, welche ich bei einigen sehr grossen Exemplaren 0·8 Mm. lang gefunden habe, die aber bisweilen nur die Hälfte dieses Maasses erreicht; die kleinsten Arten habe ich an Bembidien und auf den wiederholt erwähnten Wasserkäfern (*Laccophilus*-Arten) mit einer absoluten Länge von ungefähr 0·2 Mm. angetroffen. Die Mehrzahl der Laboulbenien bewegt sich innerhalb 0·3 bis 0·5 Mm. Länge. Für die Unterscheidung der Arten ist ohne Zweifel die absolute Grösse der Sporen, wenn auch keine grossen Differenzen bei den verschiedenen Arten obwalten mögen, doch wichtiger als die Dimensionen des ganzen Pilzkörpers und seiner Theile, doch sind meine Erfahrungen in dieser Hinsicht ungenügend und habe auch leider nicht bei allen Arten Sporen aufgefunden.

An einigen Käfern, so beispielsweise an *Bembidium lunatum* und den *Laccophilus*-Arten habe ich zwei specifisch ganz

verschiedene Arten von Laboulbenien angetroffen, andererseits kommt es vor, dass eine und dieselbe *Laboulbenia*-Species verschiedene Käfer befällt. Es frägt sich nun, welchen Einfluss übt das Insekt auf die Form des Pilzes aus, variirt der Pilz, je nachdem er dem einen oder anderen Käfer aufsitzt. Um dies zu entscheiden, ist jedoch ein grosses Materiale, über das ich nicht verfüge, nothwendig; meine auf diesen Gegenstand sich beziehenden Beobachtungen werde ich bei der Aufzählung der neuen Arten mittheilen.

Montagne und Robin gründeten die Gattung *Laboulbenia* auf Form und Bau zweier Arten. In dem Gattungscharakter brachten sie ein Hauptmoment der Entwicklungsgeschichte, nämlich die seitliche Entstehung des Peritheciums, ferner die wichtige anatomische Eigenthümlichkeit, dass der vegetative Theil des Pilzes, das Stroma, aus grossen, weiten, dick contourirten Zellen bestehe, zum Ausdruck. Ferner führten sie noch im Gattungscharakter an, dass das Stroma mit gegliederten büschelförmigen Zweigen endige, dass das Perithecium mit einem apicalen Porus versehen, die Mamilla zugespitzt sei, die Sporen septirt, spindelförmig und mit Schleim gemischt aus dem Porus hervortreten. Auf sämmtliche bis jetzt von mir aufgefundene Laboulbenien ist dieser Charakter nicht mehr anwendbar, er passt schon nicht mehr auf *Laboulbenia muscae*, indem hier das Stroma nicht mit einem Büschel von Fäden, sondern mit einem einzigen Stämmchen endigt, noch weniger passt er aber auf *Laboulbenia Nycteribiae* und die Fig. 30 und 35 abgebildeten Laboulbenien, indem bei den letzten drei Arten die Spitze des Peritheciums abweichend geformt ist, während andere bisher noch unbeschriebene Arten leicht in das alte Gattungsschema eingereiht werden können. Man hat in der Systematik bei der Eintheilung und Anordnung von Gewächsen selten den Versuch gemacht, auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte den Rang der Abtheilung zu bestimmen. In der Mehrzahl der Fälle gründet sich die Classification auf grössere oder geringere Abweichung der Form im ausgebildeten Zustande, und darnach bestimmt man, ob man es mit einer Varietät, Species, Untergattung oder Gattung und so weiter zu thun hat. Stellt man das Prinzip auf, dass wenn in einem je früheren

Entwicklungsstadium ein gewichtiger Form- und Entwicklungsunterschied auftritt, derselbe als Charakter einer desto höheren systematischen Einheit verwerthet werden muss, so gewinnt die systematische Eintheilung eine bessere wissenschaftliche Grundlage, als wenn man nur den vollkommen entwickelten Zustand in Betracht zieht, bei dem der Werth der einzelnen Merkmale schwer zu bemessen ist. Bei den Laboulbenien ist es leicht möglich, den Rang der Gruppe nach diesem Prinzipe festzustellen. Da bei den früher genannten Formen, der *Laboulbenia muscae*, *Laboulbenia Nycteribiae*, den bei Fig. 30 und 35 abgebildeten Laboulbenien wichtige Gestaltungsdifferenzen, wodurch sie einerseits von einander, andererseits von den übrigen Laboulbenien schon in einem frühen Entwicklungsstadium unterschieden werden können, auftreten, so müssen sie als gleichwerthige Formengruppen, denen ich gegenwärtig den Werth von Gattungen einer und derselben Familie beimesse, betrachtet werden. Ich unterscheide demnach in der Familie der Laboulbeniaceen 5 Gattungen, und zwar die Gattung *Laboulbenia*, *Stigmatomyces*, *Helminthophana*, *Chitonomyces* und *Heimatomyces*.

Laboulbeniaceae.

Parasitische Pilze, die mit Pollinodien und Trichogyne versehen sind. Die Pollinodien entwickeln sich an endständigen Trägern; die Fruchtkörperanlage seitlich, mit einer nach der Befruchtung abfallenden ein- bis mehrzelligen Trichogyne endigend. Der Fruchtkörper (Perithecium) öffnet sich an der Spitze mit einem Porus. Sporen 2zellig, spindelförmig, mit hyaliner Membran; diese keimen, ohne eine Ruheperiode durchzumachen und wachsen direct wieder zu den gestielten Fruchtkörpern aus. Der vegetative Theil des Pilzes besteht aus grossen, weiten, mit dicken Membranen versehenen Zellen.

Laboulbenia Montagne und Ch. Robin.

Der Peritheciumträger endigt an der Spitze mit mehreren einfachen oder ästigen, gegliederten, fadenartigen Zweigen (Paraphysen), das Perithecium mit einer zugespitzten, von einem apicalen Porus durchbohrten Mamilla versehen.

1. *Laboulbenia Rougetii* Montagne et Ch. Robin (Végét. paras. p. 622, Pl. X, Fig. 2).

Dunkel gelbbraun; Paraphysen einer breiten Basis eingefügt, unächt gabelig getheilt, ungefähr von der Länge des Peritheciums, gelb; Stiel viel kürzer als das Perithecium.

Beobachtet auf *Brachinus crepitans* L., *B. explodens* Duft, und *B. sclopeta* F.

2. *Laboulbenia Guerinii* Ch. Robin (Végét. paras. p. 624, Pl. IX, Fig. 1, 2 *a—b* et Fig. 3).

Schwarzbraun; Paraphysen zahlreich, getheilt, halb so lang als das Perithecium, fast ungefärbt; Stiel länger als das Perithecium.

Beobachtet auf *Gyretes sericeus* Laboul.

3. *Laboulbenia flagellata* n. sp. (Fig. 1, 2, 3).

Licht gelbbraun, nur die Mamilla des Peritheciums an der Basis schwärzlich; Paraphysenfäden in geringer Zahl (4—7), ziemlich gleich, einfach oder nur an der Basis getheilt, ungefärbt, meist das Perithecium überragend.

Der Pilz befällt die Flügeldecken von *Bembidium lunatum* Duft., kommt aber auch auf den Extremitäten vor, wo ich ihn auf der Innenfläche des Femur und der Tibia gesehen habe. Ausserdem habe ich ihn auf *Anchomenus albipes* F. und *A. marginatus* L. angetroffen. Auf *Bembidium lunatum* sah ich eine Form (Fig. 1) mit sehr langen Paraphysen, von der Ansatzstelle bis zu der Spitze des Peritheciums mass der Pilz 0·3 Mm., bis zur Spitze der längsten Paraphysen 0·5 Mm. Auf *Anchomenus marginatus* sah ich nur Jugendzustände dieser Pilze. Vielleicht kommt diese Art auch auf *Patrobus excaratus* Payk. vor; einen Jugendzustand habe ich Fig. 6 abgebildet.

4. *Laboulbenia anceps* sp. n. (Fig. 7).

Licht gelbbraun; Paraphysenfäden in geringer Zahl, bogenförmig gekrümmt, ungefähr so lang als das Perithecium und ungefärbt.

Auf den Extremitäten von *Anchomenus viduus* Pz.

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit der vorigen und der nächst folgenden, und in den Jugendzuständen nicht sicher zu erkennen. Auf *Harpalus distinguendus* Duft. fand ich keimende Sporen und wenigzellige Entwicklungsstadien, die ich nicht mit Sicherheit dieser oder den beiden anderen Species zusprechen kann. Ich habe nur ein einziges ausgewachsenes Exemplar gesehen. Dieses mass vom Ansatzpunkte bis zur Spitze des Peritheciums 0·4 Mm., bis zur Spitze der Paraphysen 0·48 Mm.

5. *Laboulbenia fasciculata* sp. n. (Fig. 8—9).

Licht gelbbraun; Paraphysenfäden zahlreich, büschelförmig, oben auseinander tretend, ungefärbt, ungefähr so lang als das Perithecium.

Auf den Flügeldecken und Extremitäten von *Chlaenius vestitus* F.

Diese Art unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden leicht durch die breite Basis, auf welcher sich das Perithecium und die zahlreichen Paraphysenfäden erheben; letztere sind viel zarter, dünner als bei vorhergehender Art. Das einzige ausgewachsene Individuum, das ich beobachtete, mass 0·37 Mm.

6. *Laboulbenia luxurians* sp. n. (Fig. 10—14).

Dunkelbraun, Paraphysenfäden zahlreich, bogig gekrümmt, oben fächerförmig auseinander tretend, ungefähr halb so lang als das Perithecium und ungefärbt.

Auf *Bembidium varium* Oliv., und zwar sowohl den Flügeldecken als den Extremitäten.

Gehört zu den kleineren Formen, im ausgewachsenen Zustande nur 0·22 Mm. lang. Die Fig. 11 abgebildete Form ist eine Bildungsabweichung dieser Art.

7. *Laboulbenia vulgaris* sp. n. (Fig. 17—28).

Dunkelbraun oder schwärzlich, Paraphysenfäden zahlreich, ungleich, die kürzeren büschelförmig, von der Basis eines starken mehrgliedrigen Stämmchens entspringend, ungefärbt, das stärkere Stämmchen ungefähr so lang als das Perithecium, mehr-

gliedrig, dunkel pigmentirt, an der Spitze verästelt, Ästchen ungefärbt.

Scheint in der Wiener Umgebung die gemeinste Art zu sein; ich fand sie auf *Bembidium littorale* Pz., *B. fasciolatum* Duft., *B. punctulatum* Drapiez, *B. lunatum* Duft., *B. obsoletum* Dej. und auf *Deleaster dichrous* Grav. Nach der Käferart, der der Pilz aufsitzt, variirt er hinsichtlich der Grösse, auf *Bembidium fasciolatum* fand ich den Pilz stets kleiner als auf *Bembidium littorale*, die kleinsten Formen traf ich bei *Bembidium obsoletum*. Der Pilz variirt ferner in der Zahl der Gliederzellen der grossen Paraphyse. Bei dem Pilze, der am *Bembidium fasciolatum* sich vorfand, zählte ich an der Paraphyse 4 Glieder bis zur Bifurcationsstelle; am Pilz, der *Bembidium obsoletum* befiel, nur 3. Auf *Bembidium punctulatum* Drapiez und *B. decorum* Zenker ähnelt der Pilz schon mehr der vorhergehenden Species. Die starke Paraphyse ist wenigglieclrig (2). Die Ästchen treten mehr fächerförmig auseinander. Auf *Clivina fossor* L. habe ich nur keimende Sporen aufgefunden, die wahrscheinlich dieser Art angehören.

8. *Laboulbenia Nebriae* Peyr. (Fig. 29).

Schwärzlich; Paraphysenfäden in geringer Zahl, ungleich; die grosse Paraphyse einfach oder gabelig getheilt, dunkel pigmentirt, viel länger als das Peritheeium.

Kommt auf *Nebria brunnea* Duft. und *N. Villae* Dej. vor. Sie ist die grösste aller Arten, von der Ansatzstelle am Thierkörper bis zur Spitze des Peritheciums misst sie 0·3 Mm., die grosse Paraphyse 0·7 Mm. und darüber. Im ausgewachsenen Zustande ist oft nur die grosse Paraphyse vorhanden, indem die von der Basis derselben hervorsprossenden Zweige frühzeitig abgeworfen werden können. (Man vergl. Peyr. in Sitzb. Akad. d. Wiss. Nov.-Heft. 1871, p. 3 u. 15, Taf. II, Fig. 4—8.)

Stigmatomyces Krst.

Der Peritheciumträger endet an der Spitze mit einem scheinbar seitlichen gekrümmten zelligen, an der Convexität mit spitzigen Fortsätzen versehenen Zweig. Perithecium mit einem

Bauch- und Halstheil versehen, Spitze des Peritheciums eine conische kurzzweilappige Warze bildend.

Stigmatomyces Baeri. Es ist dies die früher von mir als *Laboulbenia muscae* angeführte Art (l. c. p. 4—11, Taf. I), die in Consequenz des von mir dargelegten Prinzips der Gruppenbildung und nach den Regeln der Nomenclatur leider neuerdings mit einem neuen Namen aufgeführt werden muss; ihre Synonyme sind *Laboulbenia Baeri* Knoch (1867), *Stigmatomyces muscae* Krst. (1871), *Laboulbenia muscae* Peyr. (1872), *Laboulbenia Pitraeana* Sorokin (1872). Sie befällt ausschliesslich nur die Stubenfliege und erhält sich von einem Jahr zum anderen auf solchen Fliegen, die überwintern [1].

Helminthophana.

Ein gestreckter, gegliederter, mit spitzigen Fortsätzen versehener Zweig, scheinbar seitlich zwischen 1. und 2. Trägerzelle des Peritheciums inserirt; Perithecium mit einem Bauch- und Halstheil versehen, der Porus desselben wird von einem mehrlappigen Krönchen umgeben.

Helminthophana Nycteribiae, früher von mir als *Laboulbenia Nycteribiae* (l. c. p. 11, Tab. II, Fig. 1—3) beschrieben, von Kolenati und Diesing als *Arthrorhynchus* zu den Rhyngodeen (Helminthen) gestellt. Befällt mehrere Arten von Nycteribien.

Chitonomyces.

Der Perithecienträger endet mit einem scheinbar seitlichen einfachen, ungegliederten, nur mit wenigen knotigen Hervorragungen versehenen gekrümmten Zweig. Das Perithecium länglich, an der Spitze dreilappig, der mittlere Lappen am Scheitel aufreissend und die Sporen entleerend.

Chitonomyces melanurus, Fig. 30—34. Sehr charakteristisch durch die gelbliche Färbung des Peritheciums und

---

[1] In der Sammlung von Frauenfeld wurde eine Laboulbenien tragende Fliege aufgefunden, die bei der Capstadt am Bord der Novara gesammelt worden war.

seines Trägers und die dunkle schwarze Pigmentirung des an der Spitze schneckenförmig gekrümmten Zweiges. Die Pigmentirung ist jedoch nicht gleichförmig, sie tritt in Streifen auf, am ausgewachsenen Pilz sind noch zwei lichtere Streifen zu unterscheiden. Der Peritheciumträger ist kurz, das Perithecium ungefähr $2^1/_2$mal so lang als sein Träger.

Diese merkwürdige Art kommt stets in Gemeinschaft der nächst folgenden auf Wasserkäfern vor. Zuerst entdeckte ich sie auf *Laccophilus minutus* Sturm, dann auf *Laccophilus hyalinus* Degeer., die mir Herr Custos Rogenhofer auf mein Ersuchen freundlichst mittheilte. Auf beiden Käferarten fand ich den Pilz, wie ich bereits erwähnte, stets am linken Rande der linken Flügeldecke.

Heimatomyces.

Der Peritheciumträger endet mit einem scheinbar seitlichen einfachen gegliederten Zweig. Das Perithecium an der Spitze in ein Horn ausgezogen, der Porus desselben seitlich gelegen.

Heimatomyces paradoxus sp. n. (Fig. 35—39).

Braun, Peritheciumträger kurz, obere Stielzelle tafelförmig, Perithecium $2^1/_2$mal so lang als sein Träger, unten bauchig aufgetrieben, an der Spitze gehörnt. Horn zugespitzt oder stumpflich. Der Zweig besteht aus wenigen Gliedern, an der Spitze zweilappig; in der Jugend tragen die beiden Lappen am Scheitel das vergängliche Pollinodium (in der Zeichnung nicht zu sehen). Die Sporen unterscheiden sich von den Sporen der übrigen Laboulbenien durch ihre auffallende Grösse und Form, sie scheinen stumpf zu endigen.

Mit der vorhergehenden Art auf *Laccophilus minutus* Sturm und *L. hyalinus* Degeer.

Erklärung der Abbildungen.

TAF. I.

Fig. 1. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia flagellata*, beobachtet auf den Flügeldecken von *Bembidium lunatum* ($^{125}/_1$).

„ 2. Ein ausgewachsenes Exemplar derselben Species ($^{125}/_1$).

„ 3. Ein ausgewachsenes Exemplar dieser Species, mit kürzeren Paraphysen, das eine Individuum von der Breitseite, das andere von der Schmalseite gesehen. Auf *Anchomenus albipes* beobachtet ($^{125}/_1$).

„ 4. Ein wenigzelliges Entwicklungsstadium dieser Art. Auf *Anchomenus albipes* beobachtet ($^{350}/_1$).

„ 5. Ein jugendliches Exemplar, wahrscheinlich von *Laboulbenia flagellata*, von der Breitseite gesehen. Die Trichogyne ist abgefallen. Beobachtet auf *Anchomenus marginatus* ($^{125}/_1$).

„ 6. Ein jugendliches Exemplar einer *Laboulbenia*-Species, die wahrscheinlich der *Laboulbenia flagellata* angehören dürfte. Die Fruchtkörperanlage endigt mit einer zweizelligen Trichogyne (*tr*). Beobachtet auf *Patrobus excavatus* ($^{250}/_1$).

„ 7. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia anceps*, von der Breitseite gesehen. Beobachtet auf *Anchomenus viduus* ($^{125}/_1$).

„ 8. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia fasciculata*, von der Schmalseite gesehen. Beobachtet auf *Chlaenius vestitus* ($^{125}/_1$).

„ 9. Ein jugendliches Exemplar der vorigen Art, beobachtet an den Extremitäten von *Chlaenius vestitus*. Es wurde die Breitseite dargestellt. Rechts sieht man die vierzellige Trichogyne (*tr*) an dem oberen Ende der Fruchtkörperanlage. Die unteren Zellen jener Zellreihe, welcher die Trichogyne angehört, sind rechts und links bei *a* von Rindenzellen umgeben. Die Trichogyne wird an der Stelle abgeworfen, wo der dunkle schwarze Strich in der Zeichnung angebracht ist. Von der breiten mit der Fruchtkörperanlage verwachsenen Basis erscheinen zahlreiche gegliederte Fäden (Paraphysen), von welchen einer, der die Trichogyne kreuzt, wahrscheinlich als Pollinodium fungirt ($^{350}/_1$).

TAF. II.

Fig. 10. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia luxurians*, beobachtet auf *Bembidium varium*. An der Spitze des Peritheciums sieht man drei Sporen, von denen eine im Austreten begriffen ist ($^{250}/_1$).

Fig. 11. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia luxurians*, eine Missbildung darstellend. Die Missbildung kam dadurch zu Stande, dass an der Spitze des Peritheciums ein kurzer cylindrischer Fortsatz als Residuum der Trichogyne stehen blieb. Die Paraphysen wurden in der Zeichnung nicht dargestellt ($^{250}/_{1}$).

„ 12, 13, 14 stellen jüngere Entwicklungsstadien der *Laboulbenia luxurians* dar, die ich ebenfalls auf *Bembidium varium* aufgefunden habe. Fig. 12 u. 13 ($^{275}/_{1}$), Fig. 14 ($^{250}/_{1}$).

„ 15, 16. Jüngere Entwicklungsstadien, wahrscheinlich von *Laboulbenia luxurians*. Beobachtet auf *Bembidium punctulatum*.

„ 17. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia vulgaris*. Beobachtet von *Bembidium fasciolatum* ($^{125}/_{1}$).

„ 18. Jugendlicher Entwicklungszustand von *Laboulbenia vulgaris*. Die Peritheciumanlage ist noch einzellig, sie ist der kleine, dreiseitige Raum ober der zweiten Stielzelle. Auf *Bembidium littorale* beobachtet ($^{350}/_{1}$).

„ 19. Ein wenig vorgeschrittener Entwicklungszustand der Peritheciumanlage, sie ist zweizellig ($^{350}/_{1}$).

„ 20. Die Peritheciumanlage ist dreizellig ($^{350}/_{1}$).

„ 21. Die Peritheciumanlage endigt mit einem äusserst zarten, dünnen Faden, Trichogyne (*tr*). Neben derselben bemerkt man einen zweiten Faden, das Pollinodium ($^{350}/_{1}$).

„ 22. Die axile Zellreihe der Peritheciumanlage bereits berindet, die Trichogyne (*tr*) ist noch vorhanden ($^{350}/_{1}$).

„ 23. Fast ausgewachsenes Exemplar, die Trichogyne ist bereits abgefallen ($^{300}/_{1}$).

„ 24 u. 25. Zweizellige Sporen.

„ 26. Ausgewachsenes Exemplar. Auf *Bembidium littorale* beobachtet ($^{125}/_{1}$).

TAF. III.

Fig. 27. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia vulgaris*. Eine Varietät mit weniggliedriger Paraphyse ($^{250}/_{1}$).

„ 28. Jugendliches Exemplar derselben Art. Die Trichogyne bereits abgefallen. Auf *Bembidium obsoletum* beobachtet ($^{250}/_{1}$).

„ 29. *Laboulbenia Nebriae*. Ein jugendlicher Entwicklungszustand; die Trichogyne bereits abgefallen ($^{115}/_{1}$).

„ 30. Ein ausgewachsenes Exemplar von *Chitonomyces melanurus*. Durch die Wände des Peritheciums sieht man die Sporen durchschimmern; einige treten aus dem Porus des Peritheciums. Auf *Laccophilus minutus* beobachtet ($^{350}/_{1}$).

„ 31. Keimende Sporen von *Chitonomyces melanurus* ($^{350}/_{1}$).

„ 32—34. Junge Entwicklungsstadien dieses Pilzes ($^{350}/_{1}$).

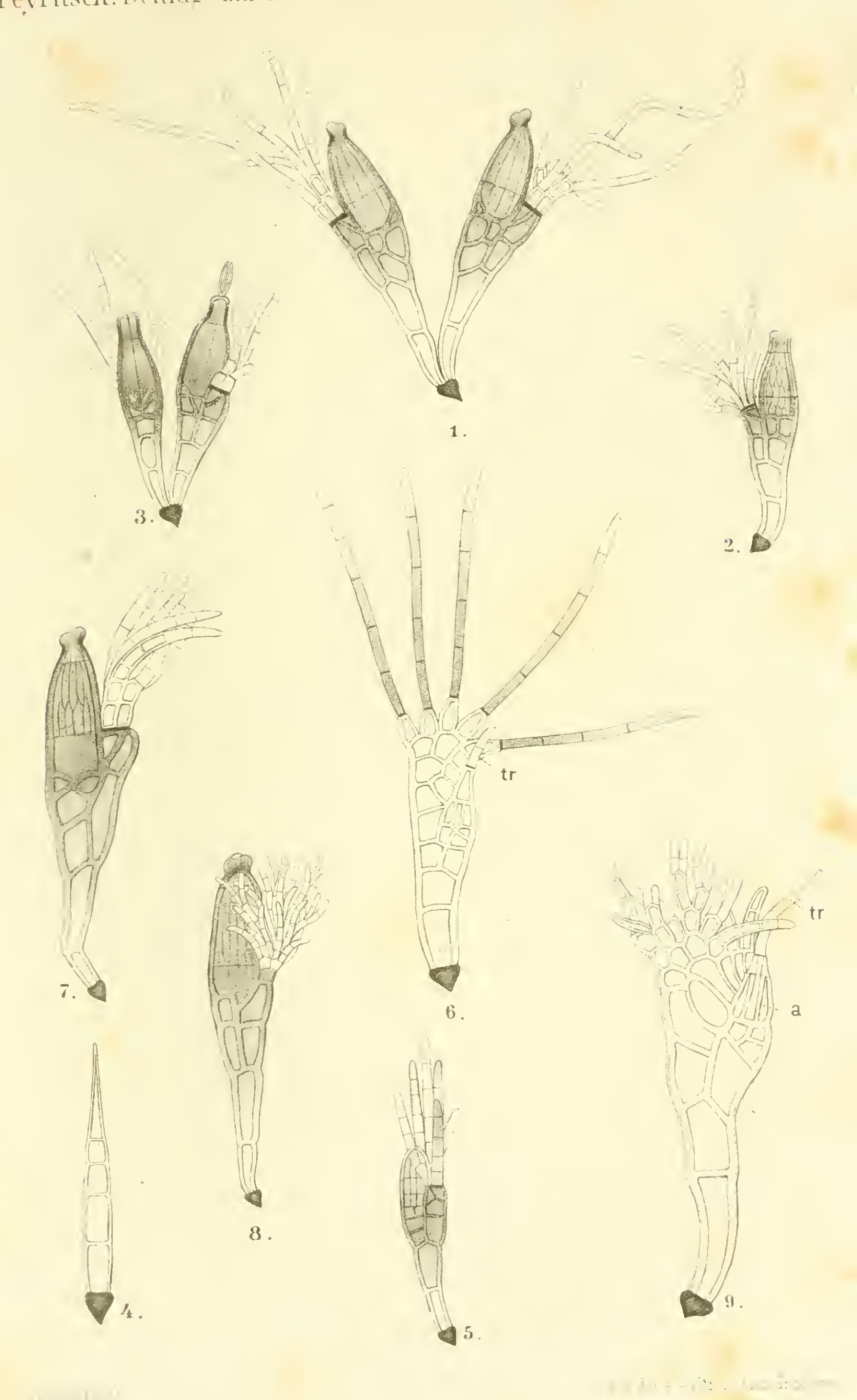
Fig. 35. Zwei ausgewachsene Individuen von *Heimatomyces paradoxus*; aus dem Porus des unteren Individuums treten Sporen aus. Die schwarze Linie bedeutet in diesen und den folgenden Figuren den Rand der Flügeldecke. Beobachtet auf *Laccophilus minutus* ($^{250}/_{1}$).

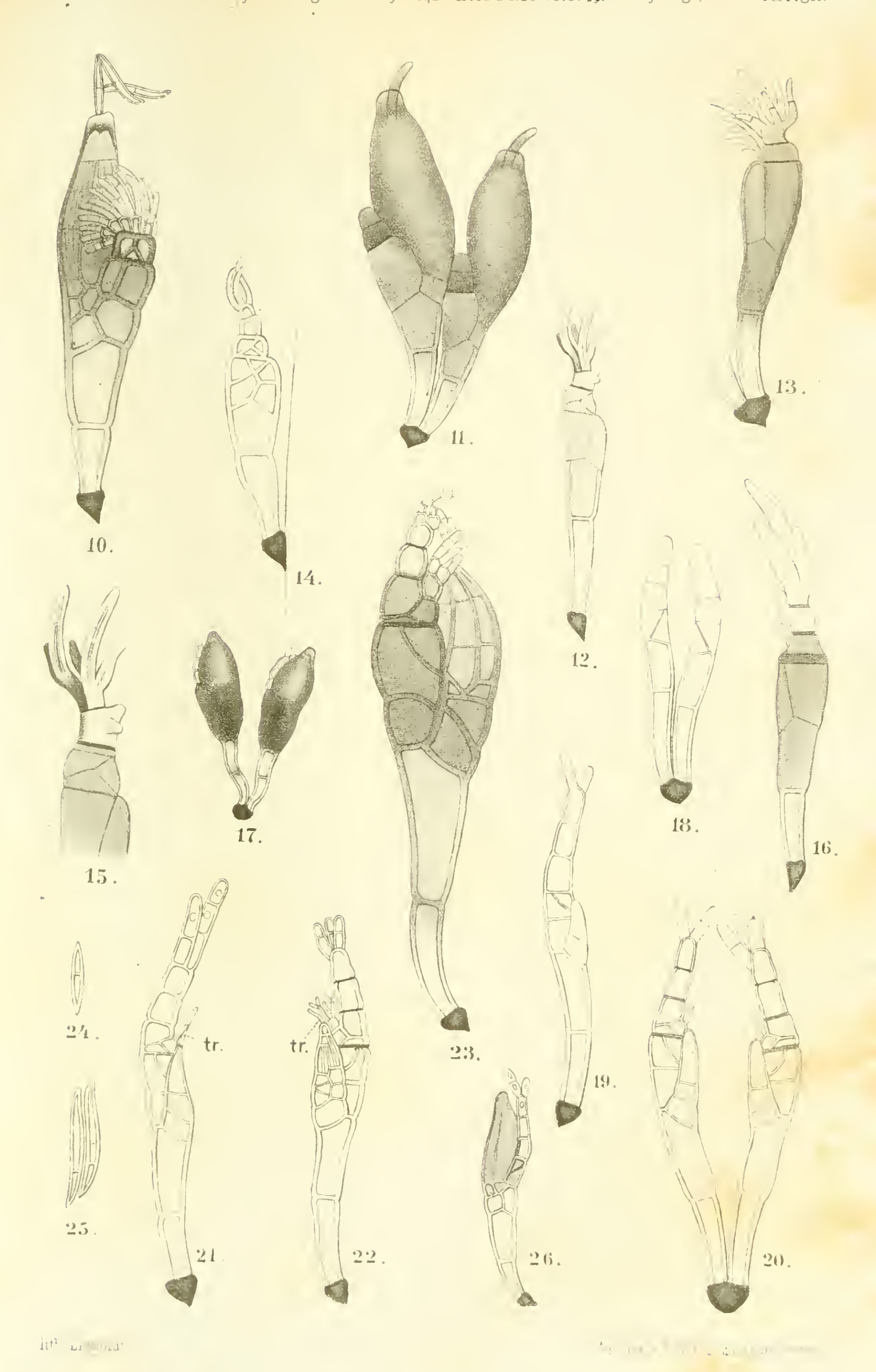
„ 36. Gekeimte Sporen, an denen bereits eine neue Theilungswand aufgetreten ist. An der Spitze bemerkt man ein kleines Wärzchen; dies ist die Stelle, wo später das Pollinod hervorsprosst ($^{350}/_{1}$).

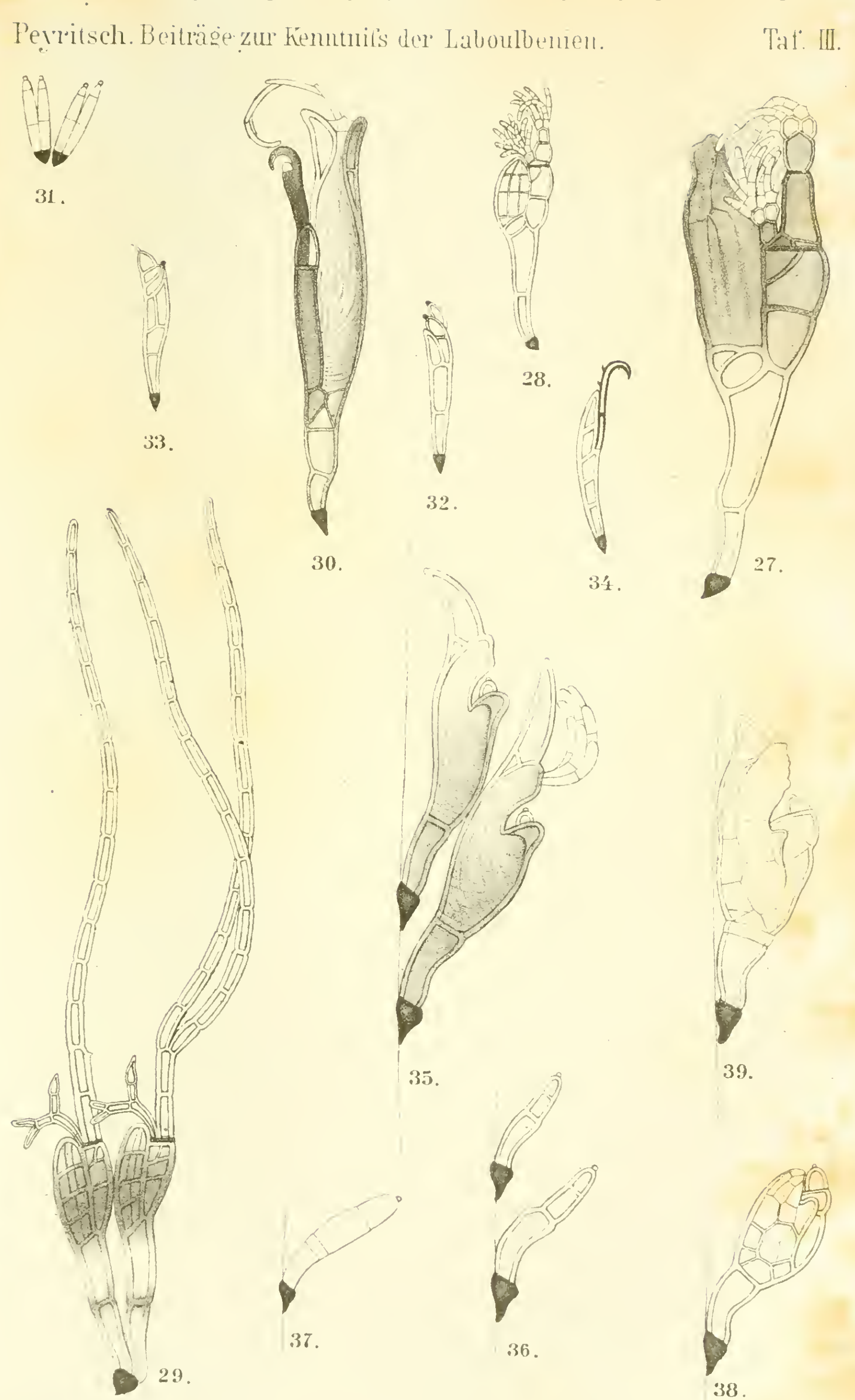
„ 37. Es ist bereits die oben tafelförmige Stielzelle angelegt ($^{350}/_{1}$).

„ 38. Vollzelliger Entwicklungszustand, die Trichogyne und das Pollinod bereits abgestossen ($^{250}/_{1}$).

„ 39 stellt die Gerüste der Membranen eines vollständig entleerten Fruchtkörpers dar ($^{250}/_{1}$).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
tr
tr
a


10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
tr.
tr.



31.
33.
30.
28.
32.
27.
34.
29.
35.
39.
37.
36.
38.